

FRENTAB ANLÄGGNING AB

TEKNISK BESKRIVNING

RENINGSANLÄGGNING KOVIK BERGTÄKT

2018-08-20



TEKNISK BESKRIVNING

RENINGSANLÄGGNING KOVIK BERGTÄKT

KUND

FRENTAB ANLÄGGNING AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Arabygatan 9

352 46 Växjö

Besök: Arabygatan 9

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Per Johansson

per.johannsson@wsp.com

Wladimir Givovich

wladimir.givovich@wsp.com

PROJEKT

Kovik bergtäkt

UPPDRAGSNAMN

Teknisk beskrivning

UPPDRAGSNUMMER

10222480

FÖRFATTARE

Wladimir Givovich

DATUM

2018-02-20

ÄNDRINGSDATUM

2018-08-20

INNEHÅLL

1	BAKGRUND & SYFTE	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	5
2.1	ANTAGANDEN OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.2	SYSTEMBESKRIVNING	6
2.2.1	Sedimentationsdamm innan reningsanläggningen	6
2.2.2	Våtmark	7
2.2.3	Uppskattad kvävehalt och reningseffekt	9
3	SLUTSATS & DISKUSSION	11

1 BAKGRUND & SYFTE

Frentab Anläggning AB planerar utöka sin verksamhet i Kovik bergtäkt i Nacka kommun, Figur 1. I dagsläget är det aktiva bergtäktområdet ca 4,5 ha. Verksamhetsområdet planeras att utökas till ca 12,8 ha medan brytområdet utökas till 10 ha.

Det planeras att årsproduktionen i täkten kommer att uppgå till max 700 000 ton berg. Även införsel, mellanlagring och återvinning av entreprenadberg är planerat men den totala produktionen av bergmaterial ska inte överstiga tillsammans 700 000 ton per år.

Det förväntas att dagvatten från bergtäckten innehåller höga halter av totalkväve och suspenderade partiklar (TSS). Spill av sprängämne vid laddning och övrig hantering samt sprängämnesrester står för merparten av det kväve som sprids till vatten i samband med sprängningsarbeten. Därför föreslås ett system som gynnar sedimentation av partiklar och kväverening.

Syfte med detta PM är att genomföra en teknisk beskrivning för en reningsanläggning avsedd för dagvatten från hela verksamhetsområdet. Huvudsyftet med reningsanläggningen är att minska framtida kväveutsläpp från verksamheten så vattenstatusen på recipienten inte riskeras försämrats.



Figur 1. Planerat verksamhets- och brytningsområde på fastigheten. (© Metria)

2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

2.1 ANTAGANDEN OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

För dimensionering av dagvattenlösningen har tagits hänsyn till:

- Endast dagvatten från verksamhetsområdet ska fördröjas och behandlas i reningsanläggningen (våtmark). Dagvattnet från övriga ytor avleds via avskärande diken innan detta vatten når verksamhetsområdet. Vatten som kommer västerifrån leds förbi verksamheten i en ledning som delvis går på Suez område. Därför har detta vatten inte tagits med i beräkningarna.
- Kvävehaltigt vatten uppkommer från en yta på max 10,0 ha.
- Årsnederbörd har uppskattats till 618 mm/år.
- Inläckage till verksamhetsområdet har beräknats till ca 3 l/s (PM Hydrogeologisk utredning(WSP 2017-12-14).
- För att bestämma pump- och ledningskapaciteten har ett regn med en återkomsttid på 5 år använts.
- Den maximala ytan att tillgå för att anlägga en våtmark är ca 4000m². Medeldjup på våtmarken räknas vara 0,7m. Dvs den totala vattenvolymen i våtmarken blir ca 2800m³.
- Fördröjningsmagasinet dimensioneras för att klara ett regn med återkomsttid på ett år vid ett utflöde på 13l/s.
- Vid flödesberäkningen har det inte tagits hänsyn till framtida ökade nederbördsmängder (klimatfaktorn). Detta beror på att brytningen kommer att pågå endast under 20 år.
- Klimatförhållanden: Kovikbergtäkt ligger inom vegetationszon 2. Detta innebär gynnsamt klimatförhållande vilket är positivt ur reningsynpunkt då temperaturen reglerar biologiska processer som påverkar reningsfunktionen. Temperaturen varierar på vattnet efter årstid och rådande väderlek. Eftersom reningsmetoden baseras på biologiska processer kommer reningseffekten att variera över året. Det antas att full rening endast nås under den tid av året då lufttemperaturen i medeltal ligger över +10°C vilket innebär full rening under en tredjedel av året. Resterande del av året sker partiell rening.
- I dagsläget är markanvändningen där verksamheten kommer att utökas skogsmark. Ytvattenavrinning till recipienten är liten och sker i första hand endast vid intensiva långvariga regn. Vid exploateringen av området kommer avrinningskoefficient ökas vilket har till följd en högre avrinning från området jämfört med idag.
- Sprängning kommer att genomföras. Sprängämnen innehåller kväve och vid hanteringen samt via sprängämnesrester kommer en del kväve att finnas kvar i tälten. Det utsprängda berget kan förväntas innehålla i genomsnitt 1 g/ton (Sjölund 1997). För tälten motsvarar detta då ca 700 kg totalkväve årligen. Till detta kommer ett

litet spill av kväve, vilket är svårt att kvantifiera. Spillet uppskattas till 300 kg/år, vilket troligen är en viss överskattning, då man årligen bryter 700 000 ton berg. Sammanfattningsvis uppgår den totala kvävetillförseln till inom täkten ca 1000 kg kväve/år.

- Utifrån erhållen erfarenhet bedöms att genomsnittligt kvävehalt på utgående vattnet vara ca 4,3 mg/l. Det noteras att denna halt kan variera över året.

2.2 SYSTEMBESKRIVNING

Det förväntas att dagvatten från Kovik bergtäkt kan innehålla förhöjda halter av totalt kväve och suspenderade partiklar (SS). Därför föreslås ett system som gynnar sedimentation av partiklar och kväverening. Systemet består av fördröjnings/sedimentationsdamm och en våtmark, Figur 3.



Figur 2. Förslag på hantering av dagvatten från Kovik bergtäkt.

2.2.1 Sedimentationsdamm innan reningsanläggningen

Sedimentationsdammen kommer att fördröja vattnet och reglera inflödet till våtmarken. För att nå en bra reningseffekt samt minska driftstörningar i våtmarken bör avskiljningen av suspenderade material ske innan dagvattnet når våtmarken. Sedimentationsdammen placeras innan reningsanläggningen och utformas så att den med bibehållen funktion klarar normala samt höga flöden. Denna lösning är typisk för täkter och ger normalt en god avskiljning av suspenderade partiklar.

Kvävehaltigt vatten som uppstår i samband med bergbrytningen samlas upp i den lägsta punkten på täktbotten. Tvättvattnet skall samlas upp i ett eget system för att gynna reningseffekten.

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området har rationella metoden använts (Svenskt Vattens Publikation P110).

Avrinningskoefficienten för bergtäkten har bestämt till 0,25.

Med antagande att endast täktområdet bidrar till avrinningen (ca 10 ha) och en rinntid på ca 53 minuter, har det dimensionerande dagvattenflödet vid ett 1 års beräknats vara ca 135 l/s. Till detta flöde adderas inläckaget från övriga området som har beräknats till ca 3 l/s (Se PM hydrologisk utredningen). Dvs att fördröjningsmagasinet (sedimentationsdammen) dimensioneras för att ta emot ett totalt flöde på ca 138 l/s. Viktigt att notera är att detta flöde kan inträffa endast när hela verksamhetsområdet är helt i anspråkstaget. Detta innebär att dimensioneringen av fördröjningsdammen kan anpassas till exploateringsgraden inom verksamhetsområdet.

Vid dimensionering av fördröjningsdammen har hänsyn tagits till markanspråk för dammen och aktiviteten som kommer att ske inom verksamhetsområde samt uppehållstiden i våtmarken nedströms. Utifrån dessa platsspecifika förutsättningar har bedömts att ett utflöde på 13 l/s från sedimentationsdammen till våtmarken som lämpligt för att dimensionera den erforderliga fördröjningsvolymen i dammen. Det noteras att 13 l/s blir det normala utflödet från sedimentationsdammen till våtmarken. För att ta hand om kraftigare flöden än ett 1 års regn (upp till ett 5 års regn dvs 226 l/s), dimensioneras ledningssystemet och eventuell pump. Detta görs för att minska risk för översvämningar och medföljande verksamhetsstörningar vid dessa kraftiga flöden. Produktionsanläggningar bör planeras så att de inte ställs i vatten även vid kraftig nederbörd.

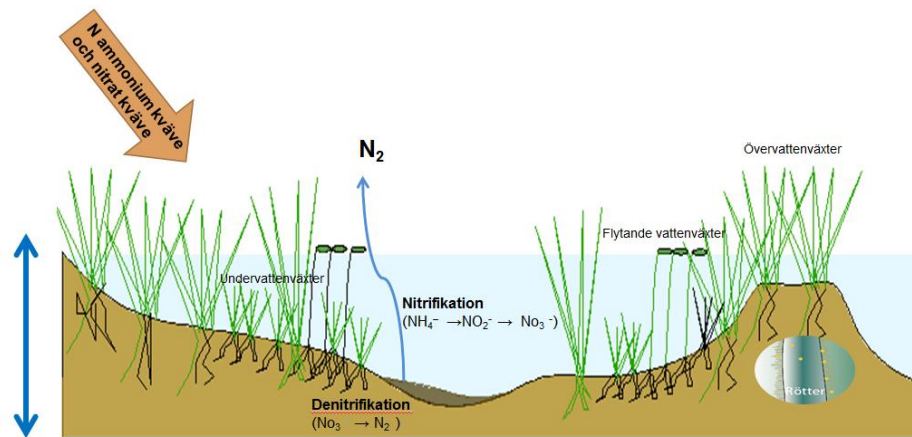
Sedimentationsdammen kommer att fördröja vattnet och reglera inflödet till våtmarken vilket är positivt ur reningssynpunkt. Dammen konstrueras även så att oljeföroreningar ska kunna upptäckas och avskiljas förslagsvis med flytande länsor. Vid ett utflöde från sedimentationsdammen till våtmarken på 13 l/s har den erforderliga fördröjningsvolym på ca 470 m³ beräknats.

Dimensionerande flöde vid ett 5 år regn har beräknats till 226 l/s. För att kunna leda bort detta flöde till våtmarken bör ledningsdimensionen vara minst 500 mm (innerdiametern).

2.2.2 Våtmark

Vid planering av en reningsslag/våtmark tas hänsyn till den så kallade hydrauliska effektiviteten (λ). Hydraulisk effektivitet är ett mått på hur väl det inströmmade vattnet sprids ut i anläggningen. Det vill säga hur stor del av ytan som utnyttjas för rening. Desto högre λ (max 1), ju högre reningspotential finns i anläggningen. Hydraulisk effektivitet påverkas bl.a. av utformningen och placeringen av in- och utlopp, formen på dagvattenreningsanläggningen, bottenstruktur och förekomsten av vegetation.

Rening av kväve i våtmarker sker huvudsakligen genom bakteriella processer. Nitrifikations- och denitrifikationsbakterier kräver olika miljöer. Nitrifikationsbakterierna, växer långsamt, är känsliga och trivs bäst i en syrerikmiljö med låga koncentrationer av organiskt material. Denitrifikationsbakterierna kräver en syrefattig miljö och arbetar bäst vid god tillgång på organiskt material. För att nå en effektiv kväverening krävs således båda aerobiska och anaeroba förhållanden.



Varierande
vattennivå

Figur 3. Kvävetts kretslopp i en våtmark . WSP

För att få både aerobiska och anaeroba förhållande föreslås att våtmarken delas i 2 delar (zoner).

- Zon 1: Ett djupt parti utformas vid inloppet för att gynna sedimentation av suspenderat material som når våtmarken. En djupbotten i kombination med tillgång till kolkälla (växter) gynnar denitrifikationen.
- Zon 2: Våtmarken utformas med varierande botten djup med syfte att gynna nitrifikation och denitrifikation i hela våtmarken. Den djupaste delen av våtmarken beräknas ha ett djup på ca 1,5 m. För att gynna nitrifikation i våtmarken krävs goda syreförhållanden. Därför utformas våtmarken med ett slags trappsystem. På så sätt kan vatten syresättas. Det finns även möjlighet att anlägga bäddar med skärv och grus vid inflödena till våtmarken för att gynna nitrifikationen. Bäddarna kommer att fungera som biobäddar där nitrifierande bakterier växer på bäddmaterialets ytor. Eftersom stor del av kvävet som kommer från en täktverksamhet är oftast i nitratform så det är att föredra att den denitrifierande ytan har större marksanspråk i förhållande med nitrifierande ytan.

Det finns att tillgå ca 4000m² för att anlägga en våtmark öster om verksamhetsområdet. Med antagande av ett medeldjup på 0,7m kommer volymen i våtmarken vara ca 2800 m³. Det har bedömts att ett utflöde på 13 l/s från fördröjningsdammen till våtmarken som lämpligt för att få en rimlig fördröjningsvolym i dammen och nå en adekvat uppehållstid i våtmarken. Det är viktigt att vattnet får en tillräcklig uppehållstid så att partiklarna kan sedimentera och de lösta föroreningarna kan tas upp av växter eller brytas ned av organismer. Ett inflöde på 13 l/s resulterar i en teoretisk uppehållstid på ca 2,5 dagar i våtmarken, vilket ger bra förutsättningar för rening av kväve genom biologiska processer.

Ammonium och nitrat kommer tillföras, via sprängmedel i en lättillgänglig, vattenlös, och därmed lätttröglig form. Vattenväxter kan genom växtupptag bidra till minskning av näringsämnen och vissa tungmetaller. Växter tar upp både ammonium och nitrat som näring, dock är det direkta växtupptaget av

näringsämnen inte särskilt betydelsefullt för näringsreningen i en damm/våtmark. Däremot fyller växter en nyckelfunktion för rening genom att fungerar som energikälla och livsmiljö för renande organismer.

Dimensioneringen ska styras till att ge en så stor nitrifiering av ammoniumkvävet som möjligt. Växtlighet ska styras så att det etableras arter som har en dokumenterad god effekt på ammoniumhaltigt vatten. Oftast har en mix av undervattenvegetation och olika vassartade växter den mest gynnsamma sammansättningen. Alla växter ska vara av svenskt ursprung som finns i Mälarenregionen.

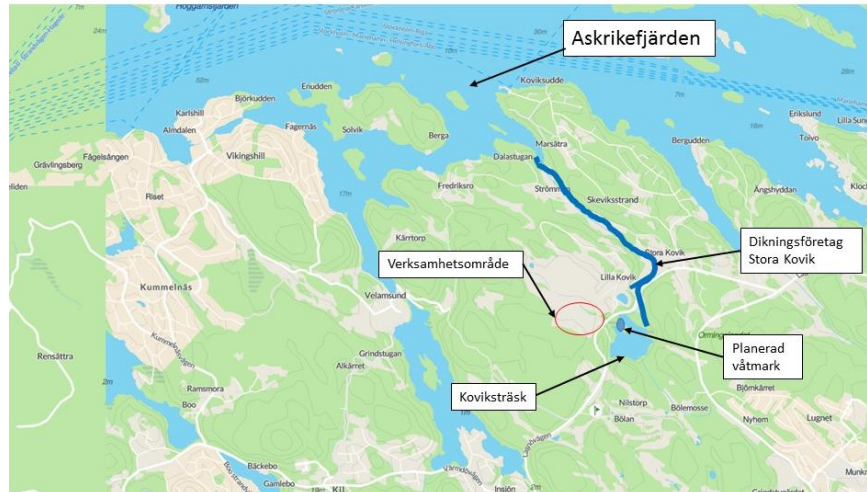
2.2.3 Uppskattad kvävehalt och reningseffekt

EU:s vattendirektiv (Ramdirektivet för vatten) infördes i den svenska lagstiftningen år 2004 genom bland annat vattenförvaltningsförordningen. Ramdirektivet för vatten utgår från vattnets naturliga avrinningsområden istället för administrativa gränser i form av länder och kommuner. Ansvaret för det fortlöpande arbetet med vattenförvaltningen är tilldelat de länsstyrelser som är vattenmyndigheter.

Implementeringen av vattenförvaltningen bedrivs med hjälp av ett antal definierade miljö kvalitetsnormer (MKN) som beskriver den kvalitet eller den "status" en vattenförekomst¹ ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. För statusklassning av sjöar och vattendrag utgörs klassningen av "ekologisk status" och "kemisk status". MKN har som mål att inte försämra vattenkvalitet i någon vattenförekomst och alla vattenförekomster ska ha uppnått god status.

Recipient för planområdet är Koviksträsk vilken saknar MKN däremot gäller icke-försämringskravet även för det här vattendraget. Koviksträsk som efter har passerat dikningsföretaget Stora Kovik mynnar i Askrikefjärden, Figur 4, (vattenförekomst SE592290-181600) som har klassats enligt MKN och därför redovisas som recipienten av dagvatten verksamhetsområdet istället för Koviksträsk. Miljö kvalitetsnormer för Askrikefjärden fastställdes senast år 2017. Då bedömdes vattenförekomsten ha "måttlig" ekologisk status pga bottenfauna och växtplankton uppvisar måttlig status och kemisk status "uppnår ej god" pga kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) samt antracen och TBT.

¹ En vattenförekomst är ett vatten som definierats inom ramen för vattenförvaltningen.



Figur 4. Vatten väg från Verksamhetsområde till recipient

Utifrån platsspecifika förutsättningar såsom årsproduktion, nederbörd och avrinning, har uppskattat att den totala kvävehalten i dagvattnet från Kovik bergtäkt innan rening blir ca 4,3 mg/l (eller ca 100 kg/år). Denna halt överensstämmer med en undersökning som WSP genomförde år 2017.² Där redovisas att en medehalt av totalt kväve på 4,3 mg/l från olika bergtäkt i Sverige.

Ovan beskrivna åtgärder bedöms medföra ca 20-40 % reduktion av totalkvävet innan vattnet leds ut till Askrikefjärden. Det kan noteras att en viss rening kommer ske även i såväl Kovikträskan och dikningsföretaget innan vattnet når Askrikefjärden.

Enligt SMHI vattenwebb³ är den genomsnittliga belastningen i recipienten ca 221.500 kg/år. Det har uppskattats att kvävetillförseln från verksamheten efter reningen kommer att uppgå till ca 60-80 kg/år baserat på ett läkbart kväve på 10 % av den totala kväve tillförseln (1000 kg/år). Detta resulterar i en ökning av totalt kväve i recipienten mellan 0,027- 0,036%. Denna ökning bedöms vara marginell och vattenstatusen på recipienten inte riskeras försämrans.

² Kväveläckage från täktverksamhet (WSP 2017)

³ <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

3 SLUTSATS & DISKUSSION

För att ta hand om det framtida dagvattnet från Kovik bergtäkt föreslås ett system som består av:

- En fördröjning/sedimenteringsdamm på 470 m³ vid en avtappning på 13 l/s. Denna damm har för funktion reglera inflödet till våtmarken nedströms samt gynna sedimentation av suspenderade partiklar och oljeavskiljning. Fördröjningsvolymen på sedimentationsdammen har beräknats vid ett regn med återkomsttid på 1 år. Vid kraftigare flöde än 1 års regn kommer troligen vatten att pumpas till våtmarken dock till ett max flöde som kan uppkomma vid ett 5 års regn (226 l/s).
- Ledningsdimension i trumman under Lagnövägen ska vara minst 500 mm innerdiameter för att klara ett flöde vid ett 5 års regn dvs 226 l/s.
- En våtmark på ca 4000 m² med ett medeldjup på 0,7 m. Total volym 2800m³. Den teoretiska uppehållstiden i våtmarken har beräknats vara 2,5 dagar vid ett inflöde på 13 l/s.
- Det har bedömts att reningseffekten blir ca 20-40 % av den totala kväve. Detta innebär att en ökning av kväve i recipienten motsvarande till ca 0,027- 0,036%. Denna ökning bedöms vara marginell och vattenstatusen på recipienten riskerar inte att försämrans.

För att uppnå de ovan angivna resultaten måste den slutliga detaljprojekteringen av våtmarksytorna optimeras och en hård styrd utformning av anläggningen genomföras. Ett forcerat vattenflöde med förkortade uppehållstider genom anläggningen får inte ske. Detta är oftast anledningen till att en del våtmarker får sämre reningsresultat. Även en otillräcklig drift och skötsel kan försämma resultaten då detta kan ge förändrade omsättningstider för delar av våtmarksytor.

En våtmark börjar fungera inom ett år efter anläggandet. För att våtmarken ska nå sin naturliga balans och få igång dess biologiska processer behövs tid. Det förväntas att en våtmark är fullt utvecklad efter ca 2-3 år efter anläggandet. Därför rekommenderas att våtmarken anläggs så snart som möjligt.

Ett kontrollprogram kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
[wsp.com](http://www.wsp.com)

